


MULTILAYER WIRING BOARD

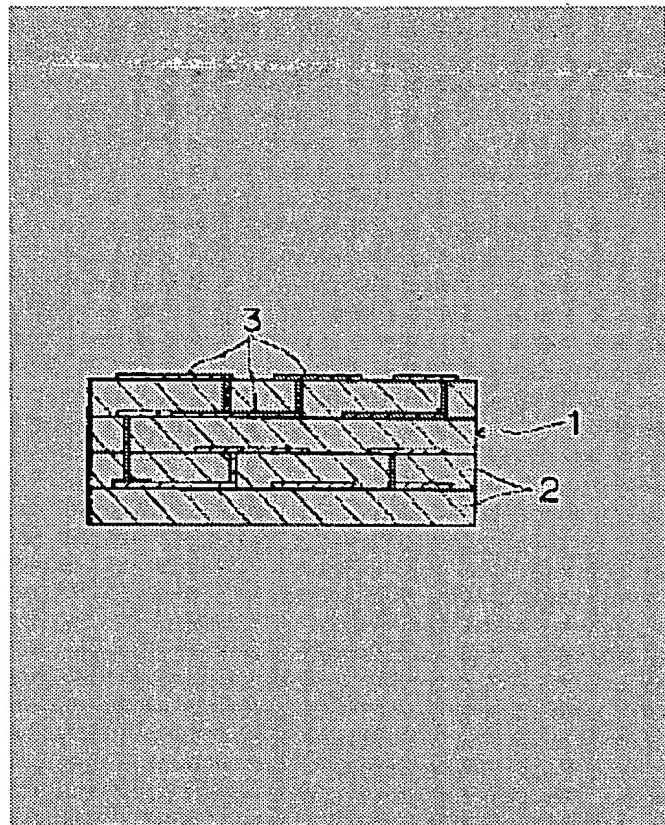
Patent number: JP9270584
Publication date: 1997-10-14
Inventor: NISHIMOTO AKIHIKO; HAYASHI KATSURA;
SASAMORI RIICHI; HIRAMATSU KOYO
Applicant: KYOCERA CORP
Classification:
- international: H05K3/46; H01L23/12; H05K1/03
- european:
Application number: JP19960077846 19960329
Priority number(s):

Also published as:

 JP9270584 (A)**Abstract of JP9270584**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multilayer wiring board having minute wiring circuits on the surfaces of insulating boards composed of an inorganic filler and an organic resin, and colored without hindrance from the viewpoint of a characteristic.

SOLUTION: This concerns a multilayer wiring board 1 fitted with insulating boards 2 made out of a compound material of an organic resin and an inorganic filler, and wiring circuits 3 made out of low-resistance metal, and the insulating boards 2 contain at least one kind of coloring agent selected from the group of carbon, silicon carbide, boron carbide, titanium carbide, silicon nitride, boron nitride, titanium nitride, and titanium boride by a ratio of 0.01-5wt.%. When the coloring agent is especially at least one kind selected from the group of carbon, titanium nitride, silicon carbide, and titanium carbide, the coloring agent is scattered into the insulating boards independently as particles or flocks having a maximum particle diameter of 10 μ m or less.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-270584

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| H 0 5 K 3/46 | | | H 0 5 K 3/46 | T |
| | | | | H |
| H 0 1 L 23/12 | | | 1/03 | 6 1 0 R |
| H 0 5 K 1/03 | 6 1 0 | | H 0 1 L 23/12 | N |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-77846
 (22) 出願日 平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
 (72) 発明者 西本 昭彦
 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
 (72) 発明者 林 桂
 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
 (72) 発明者 笹森 理一
 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

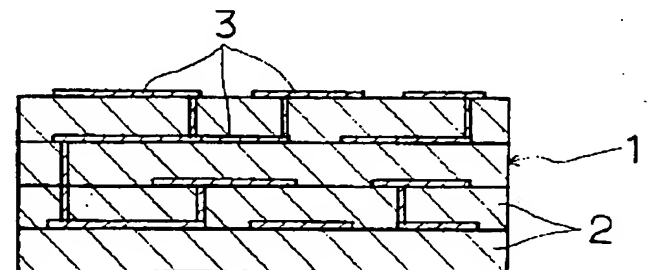
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板

(57) 【要約】

【課題】 無機質フィラーと有機樹脂からなる絶縁基板の表面に微細な配線回路が形成された多層配線基板において、絶縁基板を特性上の支障なしに着色された配線基板を得る。

【解決手段】 有機樹脂と無機フィラーとの複合材料からなる絶縁基板2と、低抵抗金属からなる配線回路3とを具備した多層配線基板1において、絶縁基板1が、炭素、炭化珪素、炭化硼素、炭化チタン、窒化珪素、窒化硼素、窒化チタンおよび硼化チタンの群から選ばれる少なくとも1種の着色剤を0.01~5重量%の割合で含有し、特に着色剤が、炭素、窒化チタン、炭化珪素、炭化チタンの群から選ばれる少なくとも1種の場合、着色剤は、最大粒径が10 μ m以下の粒子あるいは凝集粒子として、絶縁基板中に独立して分散させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】有機樹脂と無機フィラーとの複合材料からなる絶縁基板と、低抵抗金属からなる配線回路とを具備した多層配線基板において、前記絶縁基板が、炭素、炭化珪素、炭化硼素、炭化チタン、窒化珪素、窒化硼素、窒化チタンおよび硼化チタンの群から選ばれる少なくとも 1 種の着色剤を 0.01~5 重量%の割合で含有することを特徴とする多層配線基板。

【請求項 2】前記着色剤が、炭素、窒化チタン、炭化珪素、炭化チタンの群から選ばれる少なくとも 1 種の場合、該着色剤は、最大粒径が 10 μm 以下の粒子あるいは凝集粒子として、絶縁基板中にそれぞれ独立して分散していることを特徴とする請求項 1 記載の多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、半導体素子収納用パッケージなどに適した、無機フィラーと有機樹脂の複合材料からなる着色の絶縁基板を具備した多層配線基板に関するものである。

【0002】

【従来技術】従来より、多層配線基板、例えば、半導体素子を収納するパッケージに使用される多層配線基板として、高密度の配線が可能なセラミック多層配線基板が多用されている。この多層セラミック配線基板は、アルミナなどの絶縁基板と、その表面に形成された W や Mo 等の高融点金属からなる配線導体とから構成されるもので、この絶縁基板の一部に凹部が形成され、この凹部内に半導体素子が収納され、蓋体によって凹部を気密に封止されるものである。

【0003】ところが、このようなセラミック多層配線基板の絶縁基板を構成するセラミックスは、硬くて脆い性質を有することから、製造工程または搬送工程において、セラミックスの欠けや割れ等が発生しやすく、半導体素子の気密封止性が損なわれることがあるために歩留りが低い等の問題があった。

【0004】また、多層セラミック配線基板においては、焼結前のグリーンシートにメタライズインクを印刷して、印刷後のシートを積層して焼結させて製造されるが、その製造工程において、高温での焼成により焼成収縮が生じるために、得られる基板に反り等の変形や寸法のばらつき等が発生しやすいという問題があり、回路基板の超高密度化やフリップチップ等のような基板の平坦度の厳しい要求に対して、十分に対応できないという問題があった。

【0005】そこで、最近では、プリント基板では銅箔を接着した基板表面にエッチング法により微細な回路を形成し、しかるのちにこの基板を積層して多層化した基板も提案されている。また、このようなプリント基板においては、その強度を高めるために、有機樹脂に対し

て、球状あるいは繊維状の無機質フィラーを分散させた基板も提案されており、これらの複合材料からなる絶縁基板上に多数の半導体素子を搭載したマルチチップモジュール (MCM) 等への適用も検討されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、多層配線基板や半導体素子収納用パッケージなどに使用される配線基板の絶縁基板に要求される性質としては、絶縁性などの電磁気的特性、強度等の機械的性質、耐熱性等の熱的性質、耐食性等の化学的性質の他に、外観が黒色であることが望まれている。これは黒色の場合には僅かな塵埃でも発見が容易であり、また、黒色の場合には部品が摩耗したり、破損した場合、その部位をはっきりと識別することができる利点を有する。

【0007】また、近年では、電子部品や半導体素子の実装や検査工程の自動化が進み配線部と絶縁基板との識別を光学的に行うことが多く、絶縁基板と配線回路とのコントラストをつけて接続箇所の視認性が高める必要がある。さらに、黒色は重厚感があり、審美性に優れる点からも好まれている。

【0008】しかしながら、多層配線基板に用いられる無機質フィラーと有機樹脂からなる絶縁基板の着色化については、これまで注目されておらず、着色剤による特性の変化についても検討されていないのが現状であった。

【0009】従って、本発明は、無機質フィラーと有機樹脂からなる絶縁基板の表面に微細な配線回路が形成された多層配線基板において、絶縁基板を特性上の支障なしに着色された配線基板を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記のような課題について鋭意検討した結果、無機フィラーと樹脂とを均一に混合した複合材料よりなる絶縁基板に対して、着色剤として、炭素、炭化珪素、炭化硼素、炭化チタン、窒化珪素、窒化硼素、窒化チタンおよび硼化チタンの群から選ばれる少なくとも 1 種が好適に使用されること、しかもこれらの着色剤を 0.01~5 重量%の割合で配合すること、とりわけ、前記着色剤は、最大粒径が 10 μm 以下の粒子あるいは凝集粒子として、絶縁基板中にそれぞれ独立して分散させることにより、表面に形成された微細な配線に影響を及ぼすことなく、黒色を呈する基板を得ることができ、今後の回路の超微細化、精密化の要求に応えさらに黒色をベースとする良好な色調を有する超精密微細配線多層回路基板が得られることを見出した。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の多層配線基板の概略図を図 1 に示した。本発明の多層配線基板 1 は、複数の絶縁基板 2 と、配線回路 3 とを具備し、配線回路 3 は、絶縁基板 2 間、または絶縁基板 2 の表面に形成されている。

また、配線回路3は、例えば、銅、アルミニウム、金、銀などの低抵抗金属により構成される。

【0012】本発明によれば、上記絶縁基板は、無機質フィラーと有機樹脂との複合材料からなり、無機質フィラーは、有機樹脂中に50～80体積%の割合で均一に分散されている。

【0013】この複合材料を構成する無機質フィラーとしては、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 AlN 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、ゼオライト、 CaTiO_3 、ほう酸アルミニウム等の公知の材料が使用できる。フィラーの形状は平均粒径が $20\mu\text{m}$ 以下、特に $10\mu\text{m}$ 以下、最適には $7\mu\text{m}$ 以下の略球形状の粉末の他、平均アスペクト比が2以上、特に5以上の繊維状のものや、織物物も使用できる。

【0014】一方、無機質フィラーが分散される有機樹脂としては、PPE（ポリフェニレンエーテル）、BTレジン（ビスマレイミドトリアジン）、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂等の樹脂からなり、とりわけ原料として室温で液体の熱硬化性樹脂であることが望ましい。

【0015】本発明によれば、絶縁基板2を構成する複合材料において、着色剤として、炭素、炭化珪素、炭化硼素、炭化チタン、窒化珪素、窒化硼素、窒化チタンおよび硼化チタンの群から選ばれる少なくとも1種を着色剤として配合するものである。特に、これらの中でも炭素、炭化珪素、炭化チタン、窒化チタンから選ばれる少なくとも1種がよい。この着色剤は、0.01～5重量%、特に0.05～4重量%、さらには0.1～3重量%の割合で添加するのがよい。これは、添加量が0.01重量%より少ないと着色効果が十分でなく、基板において色ムラ等が発生し、また、添加量が5重量%より多いと絶縁基板自体の電気抵抗が低下したり、誘電率や誘電正接等の電気特性がばらつく原因となるためである。

【0016】また、この着色剤は、粒子または凝集粒子として存在するが、上記着色剤のうち、炭素、窒化チタン、炭化珪素、炭化チタンのようにそれ自体の低抵抗の着色剤を用いる場合には、これら着色剤粒子は最大粒径が $10\mu\text{m}$ 以下、特に $8\mu\text{m}$ 以下の粒子として、個々に独立して存在することが望ましい。これは、上記低抵抗の着色剤では、絶縁基板の表面に形成された微細な配線回路の間に大きな粒子として、または微細な粒子が連なった形で存在すると、配線回路間の抵抗が低下したり、場合によってはショートするなど、配線回路の信頼性を損ねる場合があるためである。

【0017】このような多層配線基板は、例えば、次のようにして作製される。まず、絶縁基板を作製するに、無機質フィラー粉末と、粉末または液状の有機樹脂に加え、前述した着色剤を所定の割合で混練機（ニーダ）や3本ロールなどの混練機等の手段によって十分に混合する。この時、前述したように、着色剤は、絶縁基板中に

均一に粉末または凝集粒子として独立して分散させることが望ましい。そのためには、無機質フィラーと有機樹脂との混練に要する時間よりさらに延長して混練を長時間行うことにより均一分散化が可能である。

【0018】次に、十分に混合されたものを圧延法、押し出し法、ドクターブレード法などの周知の樹脂成形方法により、シート状に成形して絶縁基板を得る。この時、有機樹脂を半硬化させておくのが望ましく、半硬化には、有機樹脂は熱可塑性樹脂の場合には、加熱下で混合したものを冷却し、熱硬化性樹脂の場合には、完全固化するに十分な温度よりもやや低い温度に加熱すればよい。

【0019】そして、この絶縁基板の表面に配線回路を形成する。配線回路の形成には、銅等の金属箔を絶縁層に接着剤で張りつけた後に、回路パターンレジストを形成して酸等によって不要部分の金属をエッチング除去するか、予め打ち抜きした金属箔を張りつける。他の方法としては、絶縁層の表面に銅、アルミニウム、金、銀などの金属粉末を含む導体ペーストを回路パターンにスクリーン印刷や、フォトリソ法等によって形成した後、乾燥して加圧し、絶縁層に密着させることで形成できる。

【0020】次に、配線回路を形成した絶縁基板に対して、所望により打ち抜き法やレーザー加工によりビアホールを形成して上記の導体ペーストを充填する。そして、複数の絶縁基板を位置合わせして絶縁層を積層し加熱しながら圧着して、絶縁層の有機樹脂を完全に硬化させることにより、多層配線基板を得ることができる。

【0021】このようにして得られる多層配線基板は、絶縁基板が黒色系に着色されているために、その表面に形成された銅、アルミニウムなどの低抵抗金属からなる配線回路とのコントラストが明確であるために、光学的手段による電子部品の実装やICの実装、ボンディングなどに好適であり、しかも、シミや色むらなどの外観不良による歩留りの低下を低減することもできる。

【0022】

【実施例】本発明の多層配線基板を製造するために、無機フィラーとして平均粒径が $5\mu\text{m}$ の溶融シリカ50体積%と、BTレジン50体積%を秤量し、さらに着色剤として、炭素（C）、炭化珪素（SiC）、炭化硼素（B₄C）、炭化チタン（TiC）、窒化珪素（Si₃N₄）、窒化硼素（BN）、窒化チタン（TiN）、硼化チタン（TiB₂）を全量中の割合が表1に示す比率になるように添加した。なお、表1中試料No.31は、溶融 SiO_2 ：エポキシ樹脂＝50：50体積%。試料No.32は、 SrTiO_3 ：BTレジン＝50：50の体積比率で混合したものに着色剤を添加した。

【0023】これに溶媒としてBTレジンに対しては酢酸ブチル、エポキシ樹脂に対してはメチルエチルケトンを加え、さらに樹脂の硬化を促進させるための触媒を添

加し、攪拌翼が公転および自転する攪拌機により1～3時間混合した後、スラリーを調製した。

【0024】このスラリーをドクターブレード法により、厚み200 μ mのシート状に成形した。このシートを50mm \square にカットし、パンチング法によりビアホールを形成した。このシートに銅を主成分とする導体ペーストをスクリーン印刷法により線幅50 μ m、回路間距離50 μ mの回路を形成し、ビアホールにも導体インクを埋め込んだ。このようにして得られたシートを8層積層し、200℃、30分、大気中で樹脂を硬化し、多層*10

*基板を得た。

【0025】得られた多層基板の色調を目視あるいは双眼により観察した。また、多層配線基板における絶縁基板自体の絶縁抵抗、および50 μ mの間隔で形成された回路間の絶縁抵抗を直流100Vを印加し測定した。また、絶縁基板の組織を電子顕微鏡により観察し、着色剤の最大粒径と組織状態を観察した。結果は表1に示した。

【0026】

【表1】

| 試料 No. | 着色剤 種類 (wt%) | 混練 時間 (hr) | 層本 数 (μ m) | 粒子の 分散状態 | 絶縁基板 の色調 | 絶縁基板の 絶縁抵抗 (Ω) | 回路間 絶縁抵抗 (Ω) |
|-----------|------------------------------------|------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|
| * 1 | 無添加 | 1 | — | — | 白色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 2 | 炭素 0.01 | 2 | 5 | 独立 | 黒灰色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 3 | 炭素 0.05 | 2 | 4 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 4 | 炭素 1.0 | 2 | 4 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 5 | 炭素 1.0 | 1 | 12 | 一部連鎖 | 黒色 | 5×10^{13} | 2×10^{12} |
| 6 | 炭素 2.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | 6×10^{13} | 4×10^{12} |
| 7 | 炭素 3.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | 3×10^{13} | 6×10^{11} |
| 8 | 炭素 4.0 | 3 | 5 | 独立 | 黒色 | 7×10^{11} | 2×10^{10} |
| 9 | 炭素 5.0 | 3 | 4 | 独立 | 黒色 | 2×10^{10} | 5×10^9 |
| *10 | 炭素 6.0 | 3 | 5 | 独立 | 黒色 | 3×10^9 | 4×10^7 |
| 11 | SiC 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 12 | SiC 3.0 | 3 | 6 | 独立 | 黒色 | 8×10^{13} | 7×10^{12} |
| 13 | SiC 3.0 | 1 | 20 | 一部連鎖 | 黒色 | 5×10^{11} | 2×10^{10} |
| *14 | SiC 6.0 | 3 | 4 | 独立 | 黒色 | 5×10^9 | 8×10^8 |
| 15 | B ₄ C 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 16 | B ₄ C 2.0 | 3 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 17 | TiC 0.5 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 18 | TiC 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 19 | TiC 1.0 | 1 | 12 | 一部連鎖 | 黒色 | 6×10^{13} | 8×10^{12} |
| 20 | Si ₃ N ₄ 1.0 | 2 | 4 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 21 | Si ₃ N ₄ 2.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| *22 | Si ₃ N ₄ 5.5 | 3 | 5 | 独立 | 黒色 | 3×10^9 | 5×10^8 |
| 23 | BN 0.5 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 24 | BN 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 25 | TiN 0.1 | 2 | 4 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 26 | TiN 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 27 | TiN 1.0 | 1 | 14 | 一部連鎖 | 黒色 | 8×10^{13} | 5×10^{12} |
| *28 | TiN 6.0 | 3 | 5 | 独立 | 黒色 | 7×10^9 | 6×10^8 |
| 29 | TiB ₂ 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 30 | TiB ₂ 3.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 31 | 炭素 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |
| 32 | 炭素 1.0 | 2 | 5 | 独立 | 黒色 | $>10^{14}$ | $>10^{14}$ |

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0027】表1によれば、着色剤を0.01～5重量%の割合で添加することにより、基板自体を黒色にすることができ、配線回路とのコントラストが明確になった。着色剤無添加の時は、基板自体が白くなる。また、着色剤添加量が5重量%を越えると、基板は黒色を呈するが、絶縁抵抗が多層基板に必要とされる $10^9 \Omega$ より低くなった。

【0028】無機質フィラーと有機樹脂との均一混練は、試料No. 1に示すように、この実施例の混練方法で

は1時間で十分に混練できたが、導電性の着色剤を加えた場合、試料No. 4と試料No. 5、試料No. 12と試料No. 13、試料No. 18と試料No. 19、試料No. 26と試料No. 27との対比から明らかなように、混練時間が通常の混練時間では、試料No. 5、13、19、27のように凝集粒子が一部連なった組織が見られ、回路間の抵抗が低くなる傾向にあったが、混練時間を通常の時間よりも2倍～3倍に延長することにより、着色剤を微細な粒子として独立した組織として分散することがで

き、これにより、回路間の絶縁性を高めることができた。

【0029】また、着色フィラーとして、炭素の他に、炭化珪素、炭化硼素、炭化チタン、窒化珪素、窒化硼素、窒化チタン、硼化チタンを用いても同様に、無機質フィラーや有機樹脂の種類にかかわらず、基板を黒色に着色させることができ、さらに、試料No. 31、32に示すように、無機質フィラーや有機樹脂の種類を代えても同様な着色効果が得られた。

【0030】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の多層配線基板は、無機フィラーと有機樹脂との複合材料からなる絶縁基板の電気絶縁性を損ねることなく、重厚感溢れる黒

色系に呈色しているために、表面に形成された銅、アルミニウムなどの低抵抗金属からなる配線回路とのコントラストが明確であるために、光学的手段による電子部品の実装やICのの実装、ボンディングなどに好適であり、しかも、シミや色むらなどの外観不良による歩留りの低下を低減することもできる。

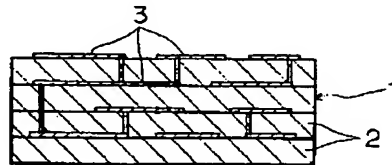
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線基板の概略図である。

【符号の説明】

- 10 1 多層配線基板
2 絶縁基板
3 配線回路

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 平松 幸洋

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内